

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-315279

(P2004-315279A)

(43) 公開日 平成16年11月11日(2004.11.11)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C03C 8/02	C03C 8/02	2H091
C03C 8/04	C03C 8/04	4G062
G02F 1/13357	G02F 1/13357	5C043
H01J 61/30	H01J 61/30 L	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-110721 (P2003-110721)	(71) 出願人	000158208
(22) 出願日	平成15年4月15日 (2003.4.15)		旭テクノグラス株式会社
			千葉県船橋市行田一丁目50番1号
		(72) 発明者	白鳥 誠
			静岡県榛原郡吉田町川尻3583番地の5
			旭テクノグラス株式会社静岡工場内
		Fターム(参考)	2H091 FA42X FA42Z FB07 LA03
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 蛍光ランプ用ガラス

(57) 【要約】

【課題】 タングステンとの封着が可能で十分な耐紫外線ソラリゼーション性を持ち、かつ可視域での高い透過率と有害紫外線遮蔽性を満足する蛍光ランプ用ガラス管として好適なガラスを提供する。

【解決手段】 質量%で、 SiO_2 65~80%、 Al_2O_3 1~7%、 B_2O_3 12~25%、 Li_2O 0~3%、 Na_2O 0.5~6%、 K_2O 0.1~5%、 $\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 3~8%、 CaO 0.05~3%、 MgO 0~3%、 BaO 0.05~3%、 SrO 0~3%、 ZnO 0~3%、 ZrO_2 0.01~3%、 WO_3 0.05~3%、 Nb_2O_5 0.05~3%、 Fe_2O_3 0.05~0.1%と、 Sb_2O_3 、 TiO_2 のいずれか1種以上の成分0.1~3%とを含有し、 CeO_2 を含有しないことを特徴とする。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項1】

質量%で、 SiO_2 65～80%、 Al_2O_3 1～10%、 B_2O_3 12～25%、 Li_2O 0～3%、 Na_2O 0.5～6%、 K_2O 0.1～5%、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 3～10%、 CaO 0.05～5%、 MgO 0～3%、 BaO 0.05～5%、 SrO 0～3%、 ZnO 0～3%、 ZrO_2 0.01～3%と、 WO_3 、 Sb_2O_3 、 Nb_2O_5 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 のうち少なくとも3種の成分0.05～10%とを含有し、実質的に CeO_2 を含有しないことを特徴とする蛍光ランプ用ガラス。

【請求項2】

質量%で、 SiO_2 65～80%、 Al_2O_3 1～10%、 B_2O_3 12～25%、 Li_2O 0～3%、 Na_2O 0.5～6%、 K_2O 0.1～5%、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 3～10%、 CaO 0.05～5%、 MgO 0～3%、 BaO 0.05～5%、 SrO 0～3%、 ZnO 0～3%、 ZrO_2 0.01～3%と、 WO_3 、 Sb_2O_3 、 Nb_2O_5 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 のうち少なくとも4種の成分0.05～10%とを含有し、実質的に CeO_2 を含有しないことを特徴とする蛍光ランプ用ガラス。

【請求項3】

質量%で、 SiO_2 65～80%、 Al_2O_3 1～7%、 B_2O_3 12～25%、 Li_2O 0～3%、 Na_2O 0.5～6%、 K_2O 0.1～5%、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 3～10%、 CaO 0.05～3%、 MgO 0～3%、 BaO 0.05～3%、 SrO 0～3%、 ZnO 0～3%、 ZrO_2 0.01～3%、 WO_3 0.05～3%、 Nb_2O_5 0.05～3%、 Fe_2O_3 0.005～0.05%と、 Sb_2O_3 、 TiO_2 のいずれか1種以上の成分0.1～3%とを含有し、実質的に CeO_2 を含有しないことを特徴とする蛍光ランプ用ガラス。

【請求項4】

実質的に PbO を含有しないことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の蛍光ランプ用ガラス。

【請求項5】

0℃～300℃までの温度範囲における平均線膨張係数が $36 \sim 45 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の蛍光ランプ用ガラス。

【請求項6】

波長253.7nmにおける肉厚1mmでの透過率が1%以下であることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の蛍光ランプ用ガラス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主として蛍光ランプ用ガラス管として使用されるガラス組成物に関し、特に液晶ディスプレイ（以下LCDと称することがある）等の表示デバイスのバックライトまたはフロントライト用蛍光ランプに使用され、タングステンの封着に適したガラスに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、マルチメディア関連機器のキーデバイスとしてLCDは広く用いられているが、その用途の拡大とともに軽量化、薄型化、高輝度化、低消費電力化などが求められるようになっている。特にパソコン用ディスプレイ、車載用表示装置、携帯情報端末等では高品位な表示品質が要求されている。一方、液晶表示素子自体は非発光であるため、上記のような用途では、蛍光ランプを光源とするバックライトを用いた透過型液晶表示素子が使用されている。また、反射型液晶表示素子が用いられる機器においては、前面からの照射光源としてフロントライトが使用されるものもある。

【0003】

上述のようにLCD等の表示デバイスに軽量化、薄型化、高輝度化、低消費電力化などが求められていることから、LCDの光源となる蛍光ランプにも一層の小型軽量化、高輝度化、低消費電力化が求められ、この種蛍光ランプにおいては細管化、薄肉化が進展している。しかし、蛍光ランプの細管化、薄肉化は、機械的強度の低下、発熱量増大による電極部の温度上昇をもたらす。このため、表示デバイス用の蛍光ランプに使用されるガラス管には、より高強度で低膨張性であるガラスが必要とされている。

【0004】

従来、この種の蛍光ランプのガラス管には、照明用ガラスとしての実績があり加工性に優れた鉛ソーダ系の軟質ガラスが使用されてきた。ところが、管径5mm以下、肉厚0.6mm以下といった現在の表示デバイス照明用途では、製品の信頼性において十分な強度や耐熱性を確保することが困難となり、鉛ソーダ系の軟質ガラスよりも熱的、機械的強度が高い硼珪酸系硬質ガラスを用いて蛍光ランプを作製することが検討され、気密封止可能な金属と硬質ガラスの組合せとして、従来から電球などの封入線として知られているタングステンとタングステン封着用ガラスを用いた蛍光ランプが開発され、商品化されている。

【0005】

表示デバイス照明用蛍光ランプの発光原理は、一般照明用蛍光ランプと同様、蛍光管内の電極間放電により励起された水銀蒸気やキセノンガスが253.7nmの紫外線を放出し、管内壁面に塗布されている蛍光体が発光することによるものである。しかし、紫外線にはガラスに変色を引き起こす作用があることが知られており、紫外線に対して何の対策も取っていないガラスでは、紫外線照射によりソラリゼーションと呼ばれる変色作用を生ずる。蛍光管ガラスでソラリゼーションが起こると、結果としてランプ輝度の低下、発光色の変色となり、バックライトではLCDの表示が暗くなったり表示色が不鮮明になったりするなど表示品質の低下を招く。また、紫外線がガラス管を透過して管外に放出されると、LCD表示装置内部の樹脂部品等の材質劣化を促進させ、光拡散フィルムの着色による表示品質の低下や、製品寿命、信頼性を低下させる原因になるといった問題がある。

【0006】

上記した鉛ソーダ系ガラスでは、ガラス成分として含有されている鉛が耐紫外線ソラリゼーション性、紫外線カット性能を有していたため、これらが問題となることはなかったが、硼珪酸系のタングステン封着用ガラスは元来電子管や電子部品の封止に用いられていたもので、紫外線による作用に対してはガラス材質としての対策は取られておらず、紫外線ソラリゼーション、紫外線透過の問題が避けられなかった。

【0007】

このため、従来のタングステン封着用ガラスを蛍光ランプ用外管に使用する場合、ガラス管内面に紫外線を反射又は吸収する成分である Al_2O_3 や TiO_2 のコーティングを行い、その上に蛍光体を塗布して多層膜を形成し、ガラスに達する紫外線の強度を弱めるといった措置も取られている。しかし、このような方法は、ガラス管の細径化にともなう塗布の困難化や塗布工程の増加によるコスト上昇が避けられない。

【0008】

以上のような背景から、タングステンと封着可能な熱膨張係数を持ち、耐紫外線ソラリゼーション性を有するガラスが開発された。

【0009】

この種のガラスとしては、たとえば、特許文献1ないし4に記載のものが知られている。特許文献1に記載のガラスは、硼珪酸系ガラスに PbO 、 TiO_2 、 Sb_2O_3 の少なくとも1種以上を添加することにより耐紫外線ソラリゼーション性を持たせたものである。

【0010】

特許文献2に記載のガラスは、 PbO 、 TiO_2 、 Sb_2O_3 の少なくとも1種以上に加えて Fe_2O_3 、 CeO_2 を添加し紫外線遮蔽性を高めたものである。

【0011】

特許文献3に記載のガラスは、硼珪酸系ガラスに WO_3 、 Sb_2O_3 、 Nb_2O_5 、B

I_2O_3 、 CeO_2 、 Fe_2O_3 のうち少なくとも2種以上の成分を含有させ、耐紫外線ソラリゼーション性と紫外線遮蔽性を得ている。

【0012】

特許文献4に記載のガラスは、ソラリゼーション防止のために TiO_2 を導入し、紫外線遮蔽のために CeO_2 を必須成分としたものである。特許文献4には、 CeO_2 との相互作用により可視光の吸収が大きくなる成分として特定の不純物、すなわち Sb_2O_3 、 As_2O_3 、 Fe_2O_3 の含有量を微量に制限すべきであることが記載されている。

【特許文献1】

特開平9-77529号公報

【特許文献2】

特開2001-220175号公報

【特許文献3】

特開2002-60241号公報

【特許文献4】

特開2002-187734号公報

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献1記載のガラスにより紫外線によるソラリゼーションの問題は解消されるが、環境有害物質である PbO の含有を許容しており、環境保護の観点からは好ましいとは言えない。また、蛍光灯として使用する場合の紫外線カットに対する配慮が十分とはいえず、前記した耐紫外線ソラリゼーション性付与成分の組合せ、含有量によっては励起された水銀等が発する253.7nmの有害紫外線を透過し、内装部品を劣化させるおそれがある。

【0014】

上記特許文献2ないし4に記載のガラスでは、いずれも CeO_2 の含有を許容しており紫外線遮蔽性が高められている。 CeO_2 は強力な紫外線吸収作用を持つが、上記特許文献4にも記載されているように Sb_2O_3 と併用した場合、そのガラスに紫外線が照射されると、 CeO_2 と Sb_2O_3 との間に電子の授受によるソラリゼーションが起こり、蛍光灯のランプ特性が悪化する問題がある。

【0015】

また、 CeO_2 は TiO_2 との共存下ではガラスの着色傾向を強める作用があり、可視域での透過率が低下し、蛍光灯の明るさに悪影響を与えるので好ましくない。

【0016】

本発明は以上のような諸事情を考慮してなされたものであり、 PbO を実質的に含有しない組成を有し、タングステンとの封着が可能で十分な耐紫外線ソラリゼーション性を持ち、かつ可視域での高い透過率と有害紫外線遮蔽性を満足する蛍光灯用ガラス管として好適なガラスを提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明の蛍光灯用ガラスは、実質的に PbO を含有せず、質量%で、 SiO_2 65～80%、 Al_2O_3 1～10%、 B_2O_3 12～25%、 Li_2O 0～3%、 Na_2O 0.5～6%、 K_2O 0.1～5%、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 3～10%、 CaO 0.05～5%、 MgO 0～3%、 BaO 0.05～5%、 SrO 0～3%、 ZnO 0～3%、 ZrO_2 0.01～3%と、 WO_3 、 Sb_2O_3 、 Nb_2O_5 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 のうち少なくとも3種以上の成分0.05～10%とを含有し、実質的に CeO_2 を含有しないことを特徴とする。

【0018】

また、質量%で、 SiO_2 65～80%、 Al_2O_3 1～7%、 B_2O_3 12～25%、 Li_2O 0～3%、 Na_2O 0.5～6%、 K_2O 0.1～5%、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 3～8%、 CaO 0.05～3%、 MgO 0～

3%、BaO 0.05~3%、SrO 0~3%、ZnO 0~3%、ZrO₂ 0.01~3%、WO₃ 0.05~3%、Nb₂O₅ 0.05~3%、Fe₂O₃ 0.005~0.05%と、Sb₂O₃、TiO₂のいずれか1種以上の成分0.1~3%とを含有し、実質的にCeO₂を含有しないことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明のガラスを構成する各成分の含有量を上記のように限定した理由を以下に説明する。

【0020】

SiO₂は、ガラスの網目形成成分であるが、80%を超えるとガラスの熔融性、加工性が悪化し、65%未満ではガラスの化学的耐久性が低下する。化学的耐久性の低下はウェザリング、ヤケ等の原因となり蛍光ランプの輝度低下、色むら発生の原因となる。好ましくは68~78%である。

【0021】

Al₂O₃はガラスの化学的耐久性を改善する作用があるが、10%を超えると脈理の発生など熔融性に問題が生じ、ダンナー法による管成形の際スリーブ部分での失透の原因となる。また1%未満では分相が発生し成形性に問題を生じるとともにガラスの化学的耐久性の低下をもたらす。好ましくは2~7%の範囲である。さらに好ましくは上限を5%までとする。

【0022】

B₂O₃は熔融性向上および粘度調整の目的で用いられる成分であるが、揮発性が高いため25%を超えると均質なガラスが得られにくくなり、ガラスの化学的耐久性が低下し、長期間の使用によりウェザリングを生じる。またB₂O₃が10%未満では熔融性の悪化、粘度上昇によるタングステンとの封着性悪化等の問題を生じる。好ましくは12~20%である。

【0023】

Li₂Oは、少量の添加でガラスの粘性を下げる効果が期待できるが、3%を超えて添加するとガラスが失透しやすくなる。好ましくは1%までである。

【0024】

Na₂O、K₂Oは、融剤として作用し、ガラスの熔融性を改善するとともに粘度、熱膨張係数の調整に用いられる成分であるが、各下限値未満ではその効果が得られず、それぞれの含有量が各上限値を超える場合は熱膨張係数が大きくなりすぎたり、化学的耐久性を悪化させたりする。また蛍光ランプの点灯中Na₂Oは水銀と反応しアマルガムを形成することが知られており、ガラス中の過剰なNa₂Oは蛍光ランプ中で有効に作用する水銀量を結果として減らすことになるため、水銀使用量削減の環境的観点からもNa₂Oの上記上限値を超える添加は好ましくない。

【0025】

Li₂O、Na₂O、K₂Oは、単独よりも複数種類を含有させることで混合アルカリ効果による絶縁性の向上などが期待できるが、これらの含量が10%を越えると熱膨張係数が大きくなりすぎるとともに化学的耐久性が悪化する。また、3%未満では熱膨張係数が低くなり、熔融性も悪化する。好ましくは3~8%である。

【0026】

CaO、BaOはガラスの高温における粘度を下げ、熔融性を向上させる効果があるが、それぞれ前期下限値未満ではその効果が得られず、各上限値を超えて添加するとガラス状態が不安定となり失透が生じやすくなる。好ましくは、それぞれの上限値を3%とする。

【0027】

MgO、SrOはCaO、BaOと同様の効果が期待できる成分であるが、CaO、BaOに比べるとその効果の度合いは小さく、それぞれ3%を超えて添加すると失透性が悪化するので好ましくない。

【0028】

ZnO 、 ZrO_2 はガラスの化学的耐久性の向上に効果的な成分であり、それぞれ3%まで添加できるが、各3%を超えるとガラスが失透しやすくなるので好ましくない。これら2成分のうち ZnO は、ランプ製造工程におけるバーナー加熱で還元性の炎に曝されると金属亜鉛の析出によりガラスが黒化し、透過率が低下することでランプ特性を低下させる原因となる。これは加熱条件によって防止することも可能であるが、ガラスとしては ZrO_2 を使用の方が好ましいと言える。ただし、 ZrO_2 を使用する場合、0.01%未満ではその効果が期待できない。

【0029】

WO_3 、 Sb_2O_3 、 Nb_2O_5 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 は耐紫外線ソラリゼーション性、紫外線カット性能を付与する目的で添加するが、各位成分の特性に差異があるため、10
これらの中から少なくとも3成分を組み合わせて添加する。好ましくは4成分を選択する。その際、これらの含量が0.05%未満では期待する効果が得られず、10%を超えるとガラスが失透し易くなって均質性の悪化を生じる。これら成分含量での添加量は、好ましくは0.05~5%、より好ましくは0.1~3%の範囲である。

【0030】

前記成分のうち WO_3 、 TiO_2 はガラスの紫外線カット効果を高め、かつ耐紫外線ソラリゼーション性を改善する成分であるが、それぞれ上記上限値を越えて添加するとガラスが失透しやすくなる。また、 TiO_2 は Fe_2O_3 との共存下では Fe_2O_3 によるガラスの着色を強め、可視域での透過率を低下させる原因となるため、 WO_3 の使用が好ましい。ただし、 WO_3 を添加する場合、その含有量が0.05%未満ではその効果が期待で20
きないため、0.05%~3%の範囲とすることが好ましい。

【0031】

また、 Sb_2O_3 、 Nb_2O_5 は耐紫外線ソラリゼーション性を改善する効果があるが、それぞれ上記上限値を越えて添加するとガラスが失透しやすくなる。 Sb_2O_3 を使用する場合には0.1%以上の添加でその効果が期待できるが、 ZnO と同様添加量が増え、ランプ製造工程におけるバーナー加熱でガラスに黒化が生じ、ランプ特性を低下させる要因となるため、 Nb_2O_5 の使用が好ましい。 Nb_2O_5 を添加する場合、その含有量が0.01%未満ではソラリゼーション性を改善する効果が見られないため、0.01%~3%の範囲とすることが好ましい。

【0032】

Fe_2O_3 は紫外線を強力に吸収する成分であり、少量の添加で紫外線カット効果が期待できるが、0.005%未満ではその効果が充分でなく、0.05%を超えて含有するとガラスに着色が生じ、透過率の低下を招くとともに耐紫外線ソラリゼーション性にマイナスの影響を与える。好ましくは0.005%~0.04%の範囲である。30

【0033】

本発明のガラスを熔融するにあたって使用する清澄剤に特に制限はなく、一般的に用いられる Sb_2O_3 、 As_2O_3 、 $NaCl$ 、 Na_2SO_4 、 $NaNO_3$ 等を単独または混合して使用できる。

【0034】

CeO_2 は強力な紫外線吸収作用を持つとともに清澄剤としても使用されるが、上述のように Sb_2O_3 、 As_2O_3 との共存下では紫外線によるソラリゼーションが極端に促進され、また、 CeO_2 と TiO_2 とを併用するとガラスの着色が強くなる傾向があるため、本発明ではこれらの影響を鑑み実質的に CeO_2 を含有しないこととした。40

【0035】

また、本発明のガラスは環境有害物質である PbO を実質的に含有していないため、環境への影響が少ない。なお、本発明で言う実質的に含有しないとは、意図して添加しないという意味であり、原料等から不可避免的に混入し、所期の特性に影響を与えない程度の含有を排除するものではない。

【0036】

蛍光ランプとしてタングステン線を良好に封止するために、本発明のガラスは0℃~30 50

0℃までの温度範囲における平均線膨張係数を $36 \sim 45 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ としている。

【0037】

また、上述のように本発明のガラスをLCD表示装置等のバックライトまたはフロントライト用蛍光灯に使用した場合、紫外線がガラス管を透過して管外に放出されると、LCD表示装置内部の樹脂部品等の材質劣化を促進させ、製品寿命や信頼性を低下させる原因になるため、本発明では上記成分組成により紫外線カット特性を持たせ、ガラスを肉厚1mmに光学研磨した状態で、波長253.7nmにおける紫外線透過率を1%以下としている。実際の蛍光灯におけるガラス肉厚はさらに薄い、この程度まで紫外線透過が抑えられていれば、実用上問題は生じない。可視光の透過に影響を及ぼさず、より好ましい品質レベルを求めるのであれば、後述する実施例に示すとおり肉厚1mmで0.1%以下にすることも可能である。

10

【0038】

本発明のガラスは、次のようにして作成することができる。まず得られるガラスが上記組成範囲となるよう原料を秤量・混合する。この原料混合物を白金坩堝に収容し、電気炉内において加熱熔融する。十分に攪拌・清澄した後、所望の形態に成形する。なお、蛍光灯用の細管等を作成するために管状に量産成形する場合には、タンク炉にて熔融し、ダンナー法等の既知の管引き成形法によって問題なく成形することができる。

【0039】

【実施例】

次に、本発明のガラスにつき実施例に基づいて詳細に説明する。表1および表2に本発明の実施例、表3に比較例を示す。試料No. 1～19は本発明の実施例、No. 20～24は比較例である。なお、表中の組成は質量%で示してある。表中記載のガラスは、表に示す酸化物組成となるよう珪砂、各金属の炭酸塩、硝酸塩、水酸化物等の原料粉末を秤量・混合し、それぞれ含有成分によって選択された清澄方法により白金坩堝を用いて約1550℃で5時間熔融した。その後、十分に攪拌・清澄したガラスを矩形枠内に流出させ、徐冷後に以下に示す評価項目に合せて所望の形状に加工したサンプルを作成した。なお、酸化清澄の場合は Sb_2O_3 を、還元清澄の場合は NaCl を清澄剤として用いた。

20

【0040】

表中に示した項目について説明すると、熱膨張係数はJIS法により0～300℃における平均線膨張係数を測定した値を示した。ガラスのタングステンとの封着性を評価するためには、ガラスの熱膨張係数がタングステンと同等又はやや低めであることが好ましい。ガラスとタングステンとの熱膨張係数差が大きくなると、封着部からのリークやクラックの発生原因となり、蛍光灯用としては使用できない。

30

【0041】

耐紫外線ソラリゼーション性試験による透過率の劣化度は、各ガラスサンプルを一辺30mm角の板状にカットし、厚さが1mmとなるよう両面光学研磨加工した試料を、水銀ランプ(H-400P)から20cmの位置に配置して300時間紫外線照射した後、波長400nmにおける透過率を測定し、紫外線照射前の初期透過率からの劣化度で表示した。なお、劣化度(%) = [(初期透過率 - 紫外線照射後の透過率) / 初期透過率] × 100である。

40

【0042】

また、耐紫外線ソラリゼーション性試験に供する前の前記試料で、波長253.7nm及び400nmにおける透過率を測定した値を示した。

【0043】

【表1】

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10
SiO ₂	70.0	77.5	74.0	72.0	70.5	68.0	70.0	68.0	72.0	70.9
B ₂ O ₃	17.0	14.2	13.0	17.0	16.0	18.0	22.0	20.0	15.0	16.0
Al ₂ O ₃	3.4	1.8	3.3	3.5	4.5	5.0	1.5	6.0	2.5	4.0
Li ₂ O	0.6			0.5	1.0			0.5	1.5	
Na ₂ O	2.9	4.4	3.9	3.0	1.0	3.5	1.5	2.0	0.5	0.5
K ₂ O	1.5	0.8	0.8	1.5	3.0	1.0	3.5	2.0	2.5	4.5
CaO	0.2	0.2	0.4	0.1	0.3	0.1	0.2	1.0	0.5	0.5
MgO			0.4			1.0		0.5		0.5
BaO	3.5	0.1	3.0	1.5	2.0	2.0	0.25	0.5	4.5	2.0
SrO						0.1				0.2
ZnO			0.2			0.3		0.2		
Nb ₂ O ₅	0.2	0.3	0.05	0.3	0.5	0.02	0.4	0.01	0.1	0.2
WO ₃	0.5	0.4	0.5	0.4	1.0	0.4	0.05	0.6	0.3	0.5
Sb ₂ O ₃			0.3			0.36		0.4	0.4	
TiO ₂		0.1					0.5			
Fe ₂ O ₃	0.010	0.010	0.020	0.020	0.010	0.050	0.005	0.030	0.050	0.030
Cl ₂	0.14	0.10	0.10	0.08	0.14	0.10		0.20		0.07
ZrO ₂	0.05	0.09	0.08	0.10	0.05	0.05	0.09	0.06	0.15	0.10
熱膨張係数(×10 ⁻⁷ /°C)	40	36	38	39	40	41	40	42	39	39
253.7nm透過率(%)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
400nm透過率(%)	92.5	92.0	91.8	91.9	92.4	91.2	92.5	91.6	91.4	91.5
透過率劣化度(%)	0.3	0.2	0.4	0.3	0.1未満	0.8	0.1未満	0.5	0.7	0.4

【0044】

【表2】

	No. 11	No. 12	No. 13	No. 14	No. 15	No. 16	No. 17	No. 18	No. 19
SiO ₂	73.0	70.0	78.0	71.5	72.0	70.5	65.0	70.5	76.0
B ₂ O ₃	14.0	16.8	12.0	15.0	13.4	14.0	19.5	15.0	12.0
Al ₂ O ₃	3.0	3.0	2.8	2.0	3.5	4.0	6.0	4.0	2.8
Li ₂ O		0.5		1.0		1.0	0.5		
Na ₂ O	5.0	2.0	5.5	3.0	4.0	1.0	2.0	0.5	5.5
K ₂ O	0.2	2.0	0.1	1.0	1.0	3.0	2.0	4.5	0.1
CaO	0.2	0.5	0.1	0.2	2.0	0.3	1.0	0.5	0.1
MgO	2.0						0.5	0.5	
BaO	0.7	0.5	0.2	2.2	2.5	2.0	0.5	2.00	0.3
SrO	0.5	2.0						0.2	
ZnO					0.5		2.0		
Nb ₂ O ₅	0.28	0.05	0.3	0.10	0.5	0.5	0.01	2.0	0.10
WO ₃	0.1	2.5	0.1	1.2	0.3	1.0	0.5	0.1	0.1
Sb ₂ O ₃				0.8		2.5	0.30		
TiO ₂	0.3		0.4						2.5
Fe ₂ O ₃	0.020	0.015	0.005	0.020	0.030	0.010	0.030	0.030	0.005
Cl ₂	0.20	0.08	0.20		0.17	0.14	0.10	0.07	0.20
ZrO ₂	0.50	0.05	0.30	2.00	0.10	0.05	0.06	0.10	0.30
熱膨張係数(×10 ⁻⁷ /°C)	40	39	38	39	39	40	42	39	38
253.7nm透過率(%)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
400nm透過率(%)	91.6	92.2	92.6	91.9	91.4	92.3	91.3	91.5	90.3
透過率劣化度(%)	0.1	0.2	0.1未満	0.2	0.4	0.1未満	0.6	0.3	0.1未満

【0045】

【表3】

	比較例				
	No. 20	No. 21	No. 22	No. 23	No. 24
SiO_2	75.0	71.0	68.0	76.0	71.0
B_2O_3	17.0	16.0	18.9	15.0	15.5
Al_2O_3	1.2	4.4	5.0	2.0	3.6
Li_2O	0.1	0.4			
Na_2O	3.7	1.8	3.5	4.3	0.5
K_2O	1.4	3.6	1.1	0.9	4.5
CaO	0.6	0.7		0.2	0.5
MgO	0.4	0.4	2.0		0.5
BaO	0.3	1.0			2.0
SrO				0.1	0.2
ZnO		0.1			
Nb_2O_5				0.15	0.2
WO_3			0.2	0.3	0.5
Sb_2O_3		0.2		0.2	
TiO_2			0.2		
CeO_2			0.8	0.5	0.7
Fe_2O_3	0.020	0.010	0.120	0.015	0.022
Cl_2	0.18	0.20	0.09	0.13	0.16
ZrO_2	0.10	0.20	0.10	0.20	0.10
熱膨張係数($\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$)	38	40	41	37	39
253.7nm透過率(%)	12.6	21.5	0.01未満	0.01未満	0.01未満
400nm透過率(%)	92.0	92.4	84.8	89.7	88.9
透過率劣化度(%)	4.6	2.2	3.3	5.7	3.7

【0046】

表から明らかなように、本発明の実施例であるNo. 1～19の各試料は、いずれもその熱膨張係数がタングステンの平均熱膨張係数 $45 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ と比較的近い値で、かつタングステンよりもやや低めの値を示しており、ガラスの固着点以下での膨張・収縮挙動が類似していることからタングステンとの良好かつ信頼性の高い封着性が得られる。本発明においてガラスの平均線膨張係数を $36 \sim 45 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ としたのはこのためである。また、波長253.7nmの透過率が極めて低く、有害紫外線をほとんど透過しない。さらに、紫外線照射による透過率劣化も非常に低く抑えられており、高い耐紫外線ソラリゼーション性を有していた。また、耐紫外線ソラリゼーション性試験に供する前の波長400nmにおける透過率も全体として高く保たれていた。

【0047】

これに対し比較例であるNo. 20～24の試料は、紫外線照射による透過率劣化が大きく、特にNo. 20、21の試料は波長253.7nmにおける透過率も大きいため、蛍光ランプに使用した場合、ランプ輝度の低下やランプからの有害紫外線の漏洩が危惧されるものであった。また、 CeO_2 を含有するNo. 22～24の試料は、 CeO_2 の存在により紫外線透過率は低いものであったが、No. 22の試料は、共存する TiO_2 との相互作用によりガラスに着色傾向が表れ、耐紫外線ソラリゼーション性試験前の400nmにおける透過率が特に低いものとなった。

【0048】

また、本発明の実施例に係る蛍光ランプ用ガラス管は、環境有害物質である PbO を含有していないため、環境負荷の低減にも貢献する。

【0049】

なお、本発明に係るガラスは以上に詳述したように蛍光ランプ用ガラス管として好適するものであるが、これに限定されることなく、優れた紫外線カット性及び可視光透過性から紫外線カットフィルタ、合せて高い耐紫外線ソラリゼーション性を有することから水銀ランプなど紫外線放射を伴う光源の外囲器等に利用することができる。

【0050】

【発明の効果】

以上のように本発明のガラスは、タングステンとの封着に適した熱膨張係数を持ち、可視域での透過率が高く、しかも優れた耐紫外線ソラリゼーション性を有するため、蛍光ランプ用ガラス管、特に液晶ディスプレイ等の表示デバイス用蛍光ランプに使用されるガラス管として好適する。

10

【0051】

また、本発明のガラスは、紫外線カット特性にも優れているため、液晶ディスプレイ等の表示デバイス用蛍光ランプに用いた場合でも表示装置内部の樹脂部品等の材質を劣化させることがなく、表示装置の信頼性を向上させる。

フロントページの続き

F ターム(参考) 4G062 AA08 AA09 AA10 BB05 DA06 DA07 DB03 DC04 DD01 DE01
DE02 DE03 DF01 EA01 EA02 EA03 EB02 EB03 EC02 EC03
ED01 ED02 ED03 EE02 EE03 EF01 EF02 EF03 EG02 EG03
FA01 FB01 FB02 FB03 FC02 FC03 FD01 FE01 FF01 FG01
FG02 FG03 FH01 FJ01 FK01 FL01 GA01 GA10 GB01 GC01
GD01 GE01 HH01 HH03 HH05 HH07 HH09 HH11 HH12 HH13
HH15 HH17 HH20 JJ01 JJ03 JJ04 JJ05 JJ07 JJ10 KK01
KK03 KK05 KK07 KK10 MM08 MM09 MM24 MM25 NN29 NN30
NN32 NN33 NN34
5C043 AA06 BB04 CC09 CD01 DD03 EB15 EC06 EC10